

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-137445

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

F 16 G 5/16

識別記号

庁内整理番号

Z-8312-3J

⑭ 公開 昭和62年(1987)6月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 Vベルト

⑯ 特 願 昭60-274802

⑰ 出 願 昭60(1985)12月5日

⑱ 発 明 者 野 中 敬 三 神戸市西区秋葉台2-1-80

⑲ 発 明 者 長 谷 部 兼 輝 大阪府泉南郡阪南町石田606-6 4棟203号

⑳ 出 願 人 バンドー化学株式会社 神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

㉑ 代 理 人 弁理士 田 中 清 一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

Vベルト

## 2. 特許請求の範囲

(1) 複数のブロックがエンドレスの張力帯に凹凸の係合関係でベルト長手方向において係止されたものであって、前記張力帯が少なくとも心体部とそれの上下に位置する係形ゴム部とを有し、該係形ゴム部は複数の短繊維入りゴム層が上下に積層されてなり、上下に隣合う短繊維ゴム層はベルト長手方向に対し短繊維配列方向が互いに反対方向に一定のバイアス角度をなしていることを特徴とするVベルト。

(2) 張力帯の上下面の少なくとも一方に帆布層が設けられているところの特許請求の範囲第1項記載のVベルト。

(3) バイアス角度は $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ であるところの特許請求の範囲第1項または第2項記載のVベルト。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は主として自動車用無段変速装置等に用いられる高負荷伝動用のVベルトに関する。

## (従来技術)

一般に、自動車用Vベルトは極めて高トルクの伝動能力が要求される。例えば1000ccエンジンの最大トルクをゴムVベルトで伝達する場合、Vベルトは20kg/cm<sup>2</sup>前後の側圧力に耐えなければならないが、現在実用化されている標準的なゴムVベルトは通常4~5kg/cm<sup>2</sup>以下で使用され、高負荷用のゴムVベルトにおいても10kg/cm<sup>2</sup>程度が限界である。

そこで、上記要求を満たすVベルトとして、出願人は、特開昭60-49151号公報に記載されるように、エンドレスの一對の張力帯に複数のブロックを凹部と凸部との係合により係止して構成されるVベルトを提案している。

## (発明が解決しようとする問題点)

ところで、動力伝達状態で、上述した如きVベルトの1つのブロックに加わる力を考えると、第

8図に示すように、押付力 $F_r$ 、プーリからの抗力 $F_n$ 、ベルト進行方向の摩擦力 $F_t$ が作用する。これらの力は、ベルトに要求される必要張力、プーリ怪、伝達すべきトルクで異なるが、自動車用無段変速装置を動かすベルトの場合、例えば1000ccの自動車であれば、低速条件下では、 $F_r = 80 \text{ kg}$ 、 $F_t = 50 \text{ kg}$ 、 $F_n = 200 \text{ kg}$ がブロック10mm厚さ当りに作用することになる。

これらの力に耐えるには、ブロックを金属、FRP等の補強部材で補強すればよいと考えられるが、張力帯も、第9図に示ごとく、ブロックとの噛合部に多大な圧縮、せん断力 $F_s$ をブロックより受けることになるので、ブロックの強度を満足し、噛合形状を最適にしても、張力帯の破損という問題がある。張力帯の破損は $F_r$ 、 $F_t$ により、コグ部が圧縮、せん断変形を受けて初期的なクラック発生、あるいは発熱によるゴムの硬化クラックによる心体の切斷破壊である。

かかる圧縮、せん断力に耐え、高寿命化を図る

#### (実施例)

以下、本発明の実施例を図面に沿って説明する。

第1図および第2図に示すように、本発明に係るVベルト1は1対の張力帯2、3と、この張力帯2、3にそれらの長手方向に係止された複数のブロック4とにより構成されている。ブロック4の側部には側面4a、4bに開口する溝5、6がそれぞれ形成され、各溝5、6の上面には凸部（溝6についての凸部6aのみ図示）がそれぞれ設けられ、下面は湾曲凸面（溝6についての湾曲凸面6bのみ図示）となっている。

張力帯2、3は、接着ゴム7、8中に心体9、9がそれぞれ実質的に同一平面内に配列された心体層10と、その上下に位置する保形ゴム部11、12、13、14と、上下面に位置する帆布層15、16、17、18とにより基本的に構成されている。

張力帯2、3の一方の側面2a、3aは、ブロック4の側面4a、4bと実質的に同一勾配の傾斜を有する。また、張力帯2、3の上下面には、

張力帯としては、張力帯を心体とゴム引帆布のみで構成することが考えられるが、張力帯が高価になるし、ブロックのピッチが小さい場合、ブロックとの係合のための小さな凹凸部を張力帯上下面に精度よくシャープに形成することが困難である。

本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、張力帯の早期破損を防止し、ベルト寿命の長い高負荷応用のVベルトを提供することを目的とするものである。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明は、上述した目的を達成するために、複数のブロックがエンドレスの張力帯に凹凸の係合関係でベルト長手方向において係止されたものであって、前記張力帯が少なくとも心体部とそれの上下に位置する保形ゴム部とを有し、該保形ゴム部は複数の短繊維入りゴム層が上下に積層されてなり、上下に隣合う短繊維入りゴム層はベルト長手方向に対し短繊維配列方向が互いに反対方向に一定のバイアス角度をなしていることを特徴とするものである。

ブロック4の溝5、6における凸部あるいは湾曲凸面と噛合うコグ（張力帯3のコグ19、20のみ図示）が設けられている。なお、コグ19、20はコグ山19a、19aあるいは20a、20a間にコグ底19b、20bが位置しており、このコグ底19b、20bに上記凸部6a、湾曲凸面6bが噛合うようになっている。これによって、張力帯2、3とブロック4とがベルト長手方向に凹凸の係合関係で固定されている。

保形ゴム部11、12、13、14は、圧縮ヤング率が大きく耐摩耗性に優れる材料が要求されることから、短繊維で補強された周知の短繊維入りゴムで形成されるが、第3図に示すように、複数の短繊維入りゴム層21、22が上下に積層されてなり、該上下に隣合うゴム層21、22の短繊維配列方向がベルト長手方向に対し互いに反対方向に一定のバイアス角度 $+\theta$ 、バイアス角度 $-\theta$ をなすようになっている。

ところで、短繊維配列方向のヤング率 $E_{11} = 455 \text{ (MPa)}$ 、引張強度 $T S_{11} = 23$ 、上

記方向に直交する方向のヤング率  $E_{zz} = 18$

(MPa)、引張強度  $T_{zz} = 8.5$  の短繊維入りゴムにおいて、バイアス角度  $\theta$  を変えた場合のヤング率  $E_\theta$ 、せん断弾性率  $G_\theta$ 、引張強度  $T_{S\theta}$  は第4図に示すようになり、 $E_\theta$  は  $\theta$  の増加と共に大幅に低下するが、 $G_\theta$  は  $\theta = 45^\circ$  で極大値を示す。又、 $T_{S\theta}$  は  $\theta$  と共に徐々に減少する。

本発明のVベルトは短繊維入りゴムのせん断弾性率  $G_\theta$  のこのような特性を利用したものである。すなわち、等方性材料では、ヤング率  $E$  とせん断弾性率  $G$  の間に  $E = (1 + 2\nu)G$  ( $\nu$  はポアソン比) の関係があり、 $G$  を10倍にすることは  $E$  を10倍にすることになるが、ゴムでこのような高い弾性率を得ることは配合処法上難しい。第4図において、 $\theta = 45^\circ$  ( $G_\theta$  が極大値をとるバイアス角度における) の  $E_\theta$  は  $G_\theta$  より小さく、上記等方性材料とは全く異なる結果となっている。

このように短繊維入りゴムをバイアス積層してVベルト1の張力帯2, 3の保形ゴム部に構成す

たものが用いられる。

帆布層15, 16, 17, 18を構成する帆布は、屈曲性および耐摩耗性に優れた、ポリエステル、アラミド等の有機繊維よりなる。なお、比較的軽負荷の場合は、帆布層および合成樹脂シートを省略してもよい。

続いて、上記Vベルトにおいて、張力帯の保形ゴム部の材質構成を変えて、ベルト長手方向のヤング率  $E_\theta$ 、せん断弾性率  $G_\theta$ 、耐久性すなわちベルト寿命を比較した試験について説明する。

#### 試料ベルト

試料ベルトの基本構成は、ブロックピッチ5mm、ベルト上幅40mm、ベルト角度26°、ブロック個数148ヶ、ベルト厚み(ブロック高さ)20mm、ベルト周長740mmである。

比較例1は短繊維が配合されていないクロロプレンゴムを使用したもので、比較例2, 3は比較例1のクロロプレンゴムをマトリックスゴムとして短繊維をそれぞれ10, 15vol%配合した短繊維入りゴムで  $\theta = 90^\circ$  に(短繊維の配列方

ることによって、保形ゴム部の  $G_\theta$  を、 $E_\theta$  を大幅に上げずに大きくでき、又引張強度も直角方向( $\theta = 90^\circ$ )よりもかなり大きなところで利用でき、その結果、ベルトの屈曲性を損うことなく噛合いコグ部のせん断変形を小さくし、又せん断強度も大きくでき、せん断変形が少ないことにより発熱が少なく長寿命のVベルトができる。

バイアス角度  $\theta$  は、第4図から明らかなように、 $30^\circ$  以下では  $E_\theta$  が大きくなりすぎて、ベルトの屈曲性に悪影響を与えるし、 $70^\circ$  以上では  $G_\theta$  を大きくするという目的又  $T_{S\theta}$  を大きくするという目的において、意味がない。

ブロック4は、例えばプラスチック、硬質ゴム等の非金属材料あるいは金属などで補強された複合材料であって、一定の剛性および強度を有し、摩擦係数が大きくしかも摩耗耐性に優れた材料にて構成される。

張力帯2, 3を構成する心体9, 9には、ポリエステル、アラミド等の有機繊維、スチール、グラス、カーボン等の無機繊維を燃糸、接着処理し

向をベルト長手方向に直角に) 構成したもの、実施例1, 2は比較例2の短繊維入りゴムを  $\theta = 60^\circ, 45^\circ$  になるようにバイアス積層してそれぞれ構成したものである。比較例3は繊維混入量を増して弾性率を高めた。なお、使用したブロックの材質はガラス繊維強化フェノール樹脂であり、心体は芳香族ポリアミド、帆布は6.6ナイロン帆布を使用した。

#### 試験方法

ベルト寿命は、第5図に示すように試料ベルト51を、駆動プーリ52(直径150mm、回転数3500rpm、トルク5kg・m)と従動プーリ53(直径75mm)に巻回し、駆動プーリ51に荷重  $W = 110\text{kg}$  を加えた状態で走行させた。

ヤング率  $E_\theta$  は、第6図に示すように、短繊維入りゴム層を積層してなる試料片61の両端に引張荷重  $S_1$  を加えて測定し、せん断弾性率  $G_\theta$  は、第7図に示すように、上記試料片61の上下面に引張板62, 63を接着し、該両板62, 63に引張荷重  $S_2$  を加えて測定した。

## 試験結果

次表に示す通りである。

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	実施例 1	実施例 2
バイアス角 $\theta$	—	90°	90°	60°	45°
ヤング率 E $\theta$ (MPa)	12	27	40	49	84
せん断 弾性率 G $\theta$ (MPa)	4.5	24	37	110	148
ベルト寿命 (hrs)	15	45	70	180	230

比較例 1 は E  $\theta$  も G  $\theta$  も小さく、G  $\theta$  は E  $\theta$  の 1/2 以下である。実施例 1 は比較例 3 とほぼ同じ E  $\theta$  を有し、G  $\theta$  は 3 倍以上となっている。実施例 2 は実施例 1 よりもさらに大きな E  $\theta$ 、G  $\theta$  を有している。

ベルト寿命は、せん断弾性率と相関を有し、実施例 1、2 において、顕著な長寿命が得られている。なお、本試験におけるベルトの破損はいずれも張力帯のコグ部のクラックによる心体の切断であった。

上記実施例は、ブロック 4 の側面 4a、4b および 2 本の張力帯 2、3 の側面 2a、3a において変速プーリとの摩擦伝達力を得る V ベルト 1 に適用したものであるが、そのほか、1 本の張力帯と複数のブロックとからなる V ベルトにも適用できるし、また、ブロックの側面のみで上記摩擦伝達力を得る V ベルトに対しても適用可能である。さらには、ブロックの下側側面のみが変速プーリと接触する V ベルトに適用することができ、このような場合は、張力帯の上面とブロックの滑上面

との係合手段を設けなくとも、両者は十分な固定度をもって固定される。

上記実施例は張力帯にブロックを凹凸の係合関係のみにより組立固定する形式の V ベルトであるが、化学的接着手段等の併用によって、ブロックを張力帯と一体化した形式のベルトにも適用できることは言うまでもない。

なお、本発明の V ベルトは、自動車用無段変速機に用いられるほか、農業機械および土木建設機械等のエンジンを搭載した車両の無段又は有段変速機用の V ベルトとして適用することができる。また、電動機で駆動する一般産業機械の高負荷用 V ベルトにも最適である。更に、ブロックの上面を利用し、搬送や印字用ベルトとしても利用できる。

## (発明の効果)

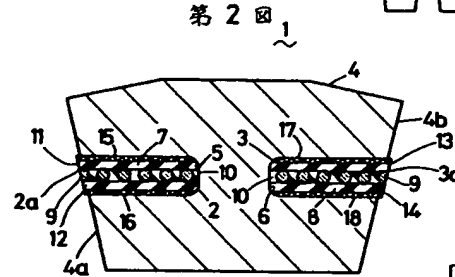
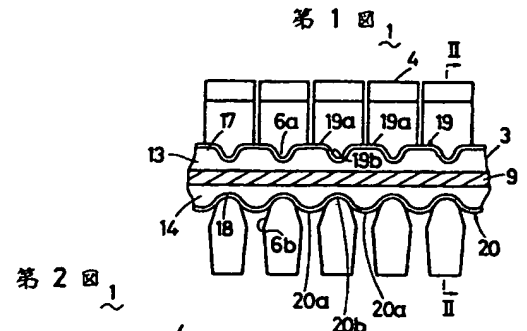
本発明は、上記のように、張力帯の保形ゴム部を、複数の短繊維入りゴム層をバイアス積層して構成したので、ベルト寿命が延びる。

## 4. 図面の簡単な説明

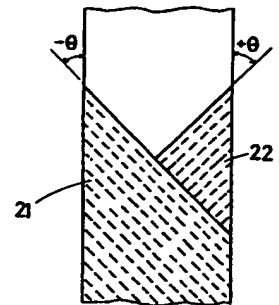
第1図は本発明の実施例を示すVベルトの側面図、第2図は第1図のII-II線断面図、第3図は第1図のVベルトに使用される保形ゴム部の説明図、第4図はバイアス角 $\theta$ と、弾性率 $E\theta$ 、 $G\theta$ 、引張強度 $TS\theta$ との関係を示す図、第5図ないし第7図は試験方法の説明図、第8図および第9図はそれぞれブロックおよび張力帯にかかる力系の説明図である。

1……Vベルト、2, 3……張力帯、4……ブロック、11, 12, 13, 14……保形ゴム部、21, 22……短繊維入りゴム層。

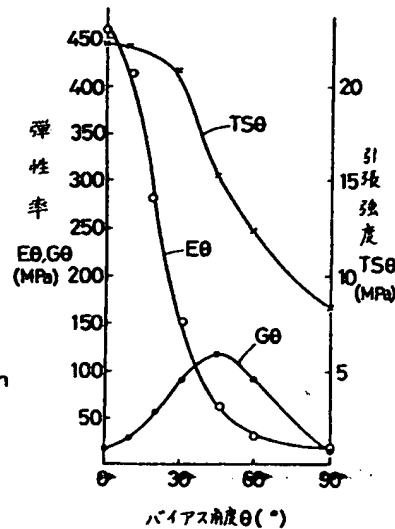
特許出願人 バンドー化学株式会社  
代理人 田中清一



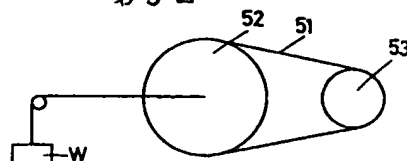
第3図  
1(12,13,14)



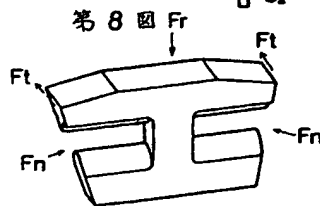
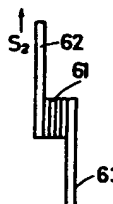
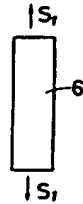
第4図



第5図



第6図 第7図



第9図

